

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03096258 A**(43) Date of publication of application: **22.04.91**

(51) Int. Cl.

**H01L 23/427****H05K 7/20**(21) Application number: **01234199**(22) Date of filing: **08.09.89**(71) Applicant: **FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE**

(72) Inventor: **ISHIDA SHINICHI**  
**SUZUKI MASAKATSU**  
**YATABE HIROSHI**  
**OGIWARA SUSUMU**  
**MURASE TAKASHI**  
**MATSUMOTO KOJI**

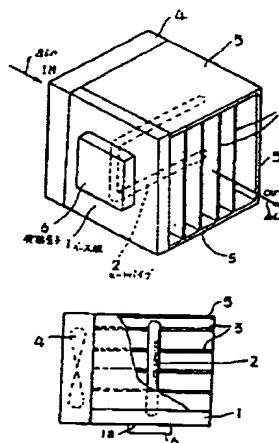
**(54) HEAT-PIPE TYPE COOLER****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To improve cooling performance and to obtain a compact and light cooler by constituting the cooler with a base plate on the outside of which an element mounting surface is provided and on the inside of which a heat-pipe attaching part is provided, a heat pipe, a plurality of fins which are attached to the condensing part of the heat pipe, and a forced air cooling fan.

**CONSTITUTION:** An element mounting surface is provided at the outside of a base plate 1, and a heat pipe attaching part is provided at the inside of the base plate 1. The evaporating part of a heat pipe 2 is attached to the heat-pipe attaching part of the base plate 1. The condensing part of the heat pipe 2 is bent and raised. A plurality of fins 3 are attached to the condensing part of the heat pipe 2. A forced air cooling fan 4 is provided at the side surface of the base plate 1 which is intersected with the fins 3 at a right angle. Thus the cooler is constituted. For example, the base plate is manufactured by using heat conducting material such as copper and aluminum by an extrusion method, a die casting method or the like. The flat-element mounting surface is formed at the outside. An attaching recess part is formed at the inside. One or plurality of

heat generating elements 6 such as a thyristors and power transistors are mounted on the element mounting surface of the base plate 1.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&amp;Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-96258

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月22日

H 01 L 23/427  
H 05 K 7/20

R

7301-5E  
7220-5F

H 01 L 23/46

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ヒートパイプ式冷却器

⑯ 特 願 平1-234199

⑰ 出 願 平1(1989)9月8日

⑱ 発 明 者 石 田 新 一 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑲ 発 明 者 鈴 木 征 勝 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑳ 発 明 者 谷 田 部 博 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

㉑ 発 明 者 荻 原 進 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

㉒ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 河野 茂夫 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ヒートパイプ式冷却器

## 2. 特許請求の範囲

外側に素子搭載面が設けられ内側にヒートパイプ取付部が設けられたベース板と、前記ベース板のヒートパイプ取付部に蒸発部が取り付けられ凝縮部が曲げ起こされたヒートパイプと、前記ヒートパイプの凝縮部に取り付けられた複数枚のフィンと、前記ベース板の側面で前記フィンと直交する面に設けられた強制空冷用のファンとから構成したヒートパイプ式冷却器。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体素子などの発熱を、ヒートパイプを用いて拡散させて、強制空冷するヒートパイプ式冷却器に関するものである。

(従来の技術)

サイリスタ、パワートランジスタなどの発熱量が中容量の半導体素子の冷却は、ファンを用いた

強制空冷方式のものが多い。

第12図は、従来の強制空冷式冷却器の一例を示した斜視図である。

冷却ブロック7は、銅またはアルミニウムなどの熱伝導性材料を用いて、押出成形や鋳造により、ベース部7aとフィン部7bをもつような形状に作製されたものである。発熱素子6は、冷却ブロック7のベース部7aの裏側の平面に密着して搭載されており、ファン4によりフィン部7bを強制空冷していた。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、前述した従来の冷却器では、発熱素子の放熱量が増大するに伴って、冷却ブロック7の重量が増くるとともに、形状も大型になるという問題があった。

また、冷却ブロック7のフィン部7bのピッチを一定間隔以下に狭くできず、容量が一定の場合には、放熱面積に制限を受け、冷却能力が低下するという問題があった。

一方、電子機器などの場合には、限られた内部

空間に他の素子などとともに配置されるので、冷却器の基本的な形状はそのままにして、冷却性能を向上させるとともに、占有体積の減少や軽量化を実現しなければならない。

本発明の目的は、前述の課題を解決し、冷却性能を向上させるとともに、小型かつ軽量のヒートパイプ式冷却器を提供することである。

(課題を解決するための手段)

前記課題を解決するために、本発明によるヒートパイプ式冷却器は、外側に素子搭載面が設けられ内側にヒートパイプ取付部が設けられたベース板と、前記ベース板のヒートパイプ取付部に蒸発部が取り付けられ凝縮部が曲げ起こされたヒートパイプと、前記ヒートパイプの凝縮部に取り付けられた複数枚のフィンと、前記ベース板の側面で前記フィンと直交する面に設けられた強制空冷用のファンとから構成されている。

(作用)

前記構成によれば、ベース板に搭載された発熱素子からの熱をヒートパイプを用いて末端のフィ

ン等のウィックが挿入されたものであり、内部には作動液として純水等が封入されたものである。このヒートパイプ2は、U字形に曲げ加工されており、蒸発部となる基部2aがベース板1の取付凹部1bに挿入され、固定板1cで上側から覆ってねじ止めすることにより、密着して固定されている(第6図)。ヒートパイプ2は、ベース板1の取付凹部1bに取り付けられるので、接触面積を十分にとれるとともに、基部2aと取付凹部1bおよび固定板1cの間には熱伝導性グリスなどを塗布することにより、外側の素子搭載面1aに搭載された発熱素子6からの熱を内側のヒートパイプ2に効率的に伝達できる。

フィン3は、ヒートパイプ2の凝縮部となる腕部2bに、圧入またはロウ付けなどにより取り付けられている(第7図)。このフィン3は、銅またはアルミニウムなどの金属を、0.1~0.5mm程度の薄肉板状に加工したものであり、1~5mm程度の比較的小さいピッチで、必要な枚数だけ取り付けられている。

ンにまで効率よく伝達できるとともに、ファンにより強制冷却することができる。

(実施例)

以下、図面等を参照して、実施例について、本発明を詳細に説明する。

第1図~第7図は、本発明によるヒートパイプ式冷却器の実施例を示した図であって、第1図は斜視図、第2図は平面図、第3図は背面図、第4図は側面図、第5図は正面図、第6図はヒートパイプの取付部を示した斜視図、第7図はフィンの取付部を示した斜視図である。

ベース板1は、銅またはアルミニウムなどの熱伝導性の材料を用いて、押出法またはダイキャスト法等により作製されており、外側にはフラットな素子搭載面1aが形成され、内側には取付凹部1bが形成されている。ベース板1の素子搭載面1aには、サイリスタやパワートランジスタなどの発熱素子6が1個または複数個搭載されている。

ヒートパイプ2は、断面が円形、矩形、異形の銅製コンテナの内面に溝が形成されたり、メッシ

ファン4は、強制空冷用のものであり、軸流ファン等が用いられており、ベース板1の側面、つまり、フィン3と直交するいずれかの面に取り付けられている。

ケーシング5は、ファン4による冷却風airの流入口INと流出口OUTを除いた残りの開口を全て覆うようにしたものであり、例えば、断面をコの字形に曲げ加工した鉄、アルミニウムなどの金属板、あるいはプラスチック等の樹脂製板を用いることができる。

なお、ベース板1と平行に配置されるケーシング5は、フィン3の最も外側のもので兼用することができる。

第8図、第9図は、本発明によるヒートパイプ式冷却器の変形例を示した斜視図である。

第8図のように、ヒートパイプ2Aは、L字形に曲げ加工して、蒸発部である基部2c側をベース板1Aの取付凹部1dにロウ材1eにより、接合することができる。このヒートパイプ2Aの凝縮部となる腕部2dに、第7図と同様にフィン3

を取り付ければよい。

第9図のように、2本のヒートパイプ2B、2Cを、1枚のベース板1Bに取り付けるようにしてもよい。

なお、U字形のヒートパイプ2をロウ付けしてもよいし、L字形のヒートパイプ2Aを固定板1cで固定してもよい。2本のヒートパイプ2B、2Cも、L字形でもよいし、取付方法も、第6図または第8図のいずれの方法でもよい。

第10図、第11図は、本発明によるヒートパイプ式冷却器の実施例の送風方向を説明するための斜視図である。

ファン4やケーシング5などの取付位置によって、送風方向を変化させることができる。

例えば、第10図に示したように、ファン4の両側に直交する側面を全てケーシング5で覆ってしまえば、ファン4と対向する面から冷却風airを直線的に排気することができる。

また、第11図に示したように、ファン4の対向する面をケーシング5で覆い、ファン4に直交

する側面のいずれか1面を解放にして他の面をケーシング5で覆っておけば、冷却風airを直角に屈曲して排気することができる。

このように送風方向を選択できるので、本発明によるヒートパイプ式冷却器を電子機器などに組み込む場合に、冷却風airの流入および流出方向が限定されるときでも、容易に取り付けることができる。

(発明の効果)

以上詳しく説明したように、本発明によれば、ベース板に搭載した発熱素子からの熱をヒートパイプを用いて拡散して末端のフィンに至るまで伝達できるので、フィン効率が改善され、従来の冷却器に比較して、フィンの占有する体積を大幅に減少させることができる。

また、フィンを極めて薄くでき、フィンを取り付けるピッチを狭くできるので、占有する体積の減少とあいまって、同一容積では重量を大幅に減少させることができる。

したがって、同一の冷却能力では占有体積と重

量の両者を大幅に減少させることができる。

さらに、冷却風の流れ方向を多様化させることができるので、取付場所の自由度が広がる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第7図は、本発明によるヒートパイプ式冷却器の実施例を示した図であって、第1図は斜視図、第2図は平面図、第3図は背面図、第4図は側面図、第5図は正面図、第6図はヒートパイプの取付部を示した斜視図、第7図はフィンの取付部を示した斜視図である。

第8図、第9図は、本発明によるヒートパイプ式冷却器の変形例を示した斜視図である。

第10図、第11図は、本発明によるヒートパイプ式冷却器の実施例の送風方向を説明するための図である。

第12図は、従来の強制空冷式冷却器の一例を示した斜視図である。

1…ベース板

2…ヒートパイプ

3…フィン

4…ファン

5…ケーシング

6…発熱素子

代理人 弁理士 河 野 茂 夫  
弁理士 鎌 田 久 男

図1

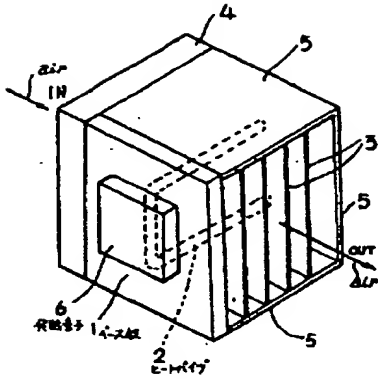


図2

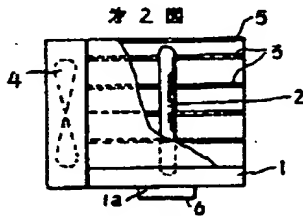


図3

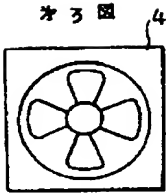


図4

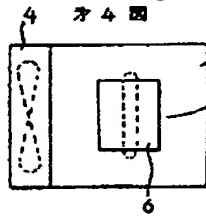


図5

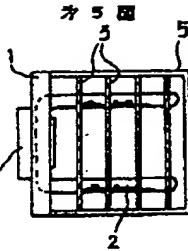


図6

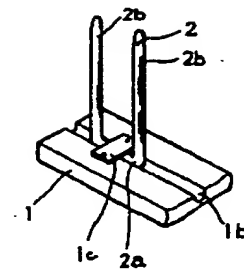


図7

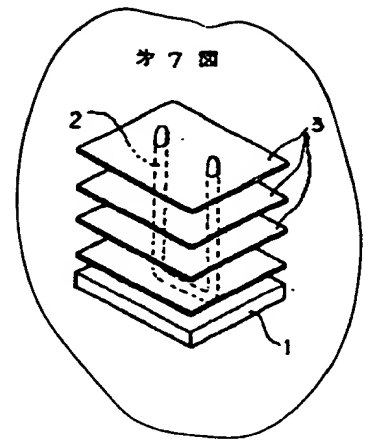


図8

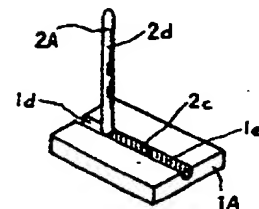


図9

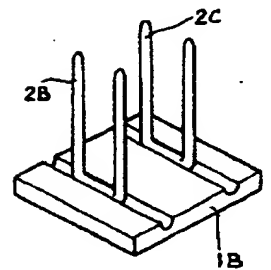


図10

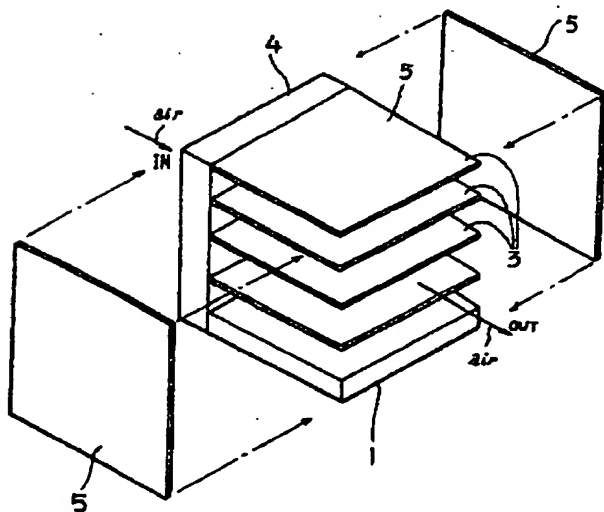


図11

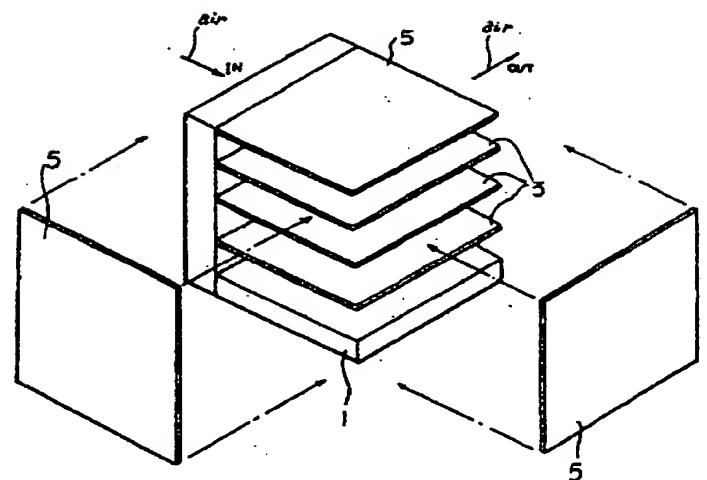
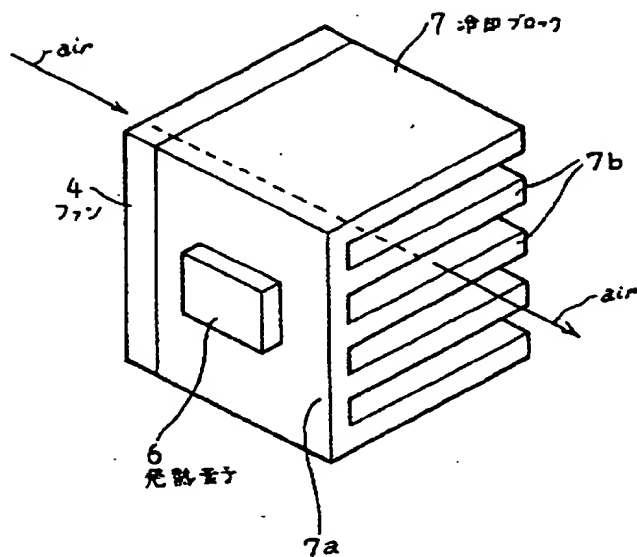


図12



第1頁の続き

④発明者 村瀬

幸志

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

④発明者 松本

厚二

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内